

Title of the Invention:

FRP STRUCTURE AND METHOD OF MANUFACTURING THEREOF

Page 2, left col., lines 6-10:

Claim 2

A FRP structure which comprises a main layer comprising a FRP in which continuous carbon fibers are included and a sub-layer comprising a resin or a resin including reinforcing fibers, wherein an electroconductive member which constitutes a part of an electric and an electronic circuit is electrically connected to the main layer.

Page 3, left col., lines 41-46:

[0015] As a matrix resin in the main layer and a resin in the sub-layer, a thermosetting resin such as phenol resin, epoxy resin, unsaturated polyester resin or vinyl ester resin, or a thermoplastic resin such as polyamide resin, polycarbonate resin, PBT resin, polyacetal resin or polyphenylene sulfide resin is able to use.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-323372

(43)Date of publication of application : 16.12.1997

(51)Int.Cl.

B32B 7/02
B29C 70/06
B32B 5/28
H05K 9/00
// B29K105:08

(21)Application number : 08-165366

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 04.06.1996

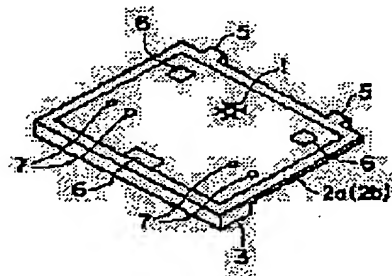
(72)Inventor : INOGAKURA SHIYUICHI
ISHIKAWA SHUJI
KOZUKA KOJI

(54) FRP STRUCTURE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thin-walled and light-weight FRP structure with outstanding electroconductivity and electromagnetic wave shielding properties and also superior rigidity by forming a main layer consisting of fiberglass reinforced plastics containing continuous carbon fiber and electrically connecting an electroconductive member which forms part of an electric and an electronic circuit to the main layer.

SOLUTION: An FRP layer 1 containing continuous carbon fiber and resin is formed, and on this FRP layer 1, a layer 2a of resin or resin containing reinforcing fiber is laminated. At the same time, an electroconductive member 6 which constitutes part of an electric and an electronic circuit is electrically connected to the FRP layer 1. That is, the FRP structure is of the laminar construction comprising a main layer 1 and a sublayer 2a. In this case, a brass boss 7 as an electroconductive member is inserted into a specified depth by a thermal fusion contact bonding machine which is heated, on the boss part of the sublayer 2a from the main layer 1 side.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-323372

(43) 公開日 平成9年(1997)12月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 7/02	1 0 4		B 3 2 B 7/02	1 0 4
B 2 9 C 70/06			5/28	A
B 3 2 B 5/28			H 0 5 K 9/00	W
H 0 5 K 9/00			B 2 9 C 67/14	P
// B 2 9 K 105:08				

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-165366

(22) 出願日 平成8年(1996)6月4日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 猪ヶ倉 周一

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 石川 修司

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 小塚 興治

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

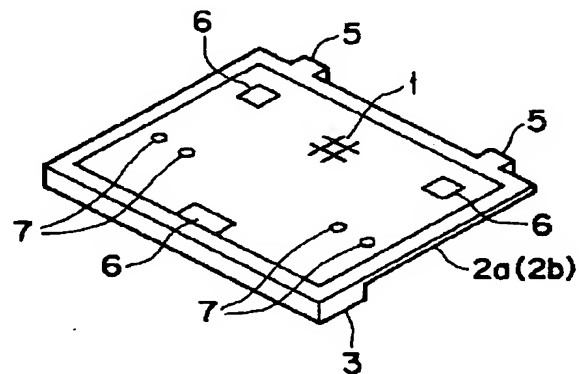
(74) 代理人 弁理士 伴 俊光

(54) 【発明の名称】 FRP構造体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 導電性、電磁波シールド性に優れ、かつ、薄肉軽量で強度、剛性に優れたFRP構造体およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 連続炭素繊維を含むFRPからなる主層を有し、該主層に電気・電子回路の一部を構成する導電部材が電氣的に接続されていることを特徴とするFRP構造体。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続炭素繊維を含むFRPからなる主層を有し、該主層に電気・電子回路の一部を構成する導電部材が電気的に接続されていることを特徴とするFRP構造体。

【請求項2】 連続炭素繊維を含むFRPからなる主層と、樹脂、または補強繊維を含む樹脂からなる副層との層状構造を有し、前記主層に電気・電子回路の一部を構成する導電部材が電気的に接続されていることを特徴とするFRP構造体。

【請求項3】 前記連続炭素繊維の少なくとも一部が織物に形成されている、請求項1または2のFRP構造体。

【請求項4】 前記連続炭素繊維の少なくとも一部が一方方向に並行に配されている、請求項1または2のFRP構造体。

【請求項5】 前記導電部材が前記主層に熱圧着されている、請求項1ないし4のいずれかに記載のFRP構造体。

【請求項6】 前記導電部材が前記主層に導電性接着剤または／および導電性接着テープを介して接合されている、請求項1ないし5のいずれかに記載のFRP構造体。

【請求項7】 前記主層の表面に前記連続炭素繊維の露出部が設けられ、該露出部に前記導電部材が接続されている、請求項1ないし6のいずれかに記載のFRP構造体。

【請求項8】 前記導電部材が複数設けられており、各導電部材間が主層を介して電気的に導通されている、請求項1ないし7のいずれかに記載のFRP構造体。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれかに記載のFRP構造体を用いた電気・電子機器用部品。

【請求項10】 筐体である、請求項9の電気・電子機器用部品。

【請求項11】 キーボード支持体である、請求項9の電気・電子機器用部品。

【請求項12】 連続炭素繊維と樹脂を含むFRP層を成形し、該FRP層に電気・電子回路の一部を構成する導電部材を電気的に接続することを特徴とする、FRP構造体の製造方法。

【請求項13】 連続炭素繊維と樹脂を含むFRP層を成形し、該FRP層上に、樹脂、または補強繊維を含む樹脂からなる層を層状に成形するとともに、前記FRP層に電気・電子回路の一部を構成する導電部材を電気的に接続することを特徴とする、FRP構造体の製造方法。

【請求項14】 前記FRP層の表面を研磨して前記連続炭素繊維の露出部を形成しておき、該露出部に前記導電部材を接続する、請求項12または13のFRP構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、FRP構造体およびその製造方法に関する。さらに詳しくは、導電性の高い炭素繊維を含むFRPを用いて構成した、各種電気・電子機器用部品に好適な、たとえばそれらの筐体やキーボード支持体等に好適なFRP構造体およびその製造方法に関する。

【0002】

10 【従来の技術】近年、コンピュータ、ワードプロセッサなどの電気・電子機器の普及および多機能製品の増加に伴い、電気・電子機器から発生し、外部システムへ悪影響を及ぼす電磁妨害波および機器内部で電磁波ノイズが、大きな問題となっている。当初、これらの機器部品には金属材料が使用されていたが、加工性、軽量化の面からプラスチック化が進んでいる。

【0003】しかし、一般的にプラスチックは金属のような導電性を有していないので、電磁妨害波および電磁波ノイズ対策のために導電性の付与が必要となる。プラスチックでの電磁妨害波対策としては、メッキなどの導電性表面処理や金属、炭素などの粒子や粉体、繊維を含有させる方法が一般的であり、たとえば特開平6-53688号、53689号公報に、金属繊維、炭素繊維を含む導電性繊維含有プラスチックよりなる電磁波シールド用成形品が開示されている。

【0004】しかしながら、従来のこのような成形品においては、電磁波シールド特性は優れているものの、含有された繊維の繊維長が短い場合には、高い強度や剛性が発現しにくいという問題がある。逆に含有された繊維の繊維長が比較的長い場合には、成形時に繊維の配向による異方性が出やすく、そのため反りが発生しやすいこと、ウェルド強度が低いことが問題となる。また、前記従来の成形品では、機器内部での電磁波ノイズ対策が取られていないことにも難点がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の欠点を解消せんとするものであり、電磁波ノイズ対策のための導電性および電磁波シールド特性に優れ、かつ、薄肉軽量で強度、剛性に優れたFRP構造体、およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明のFRP構造体は、連続炭素繊維を含むFRPからなる主層を有し、該主層に電気・電子回路の一部を構成する導電部材が電気的に接続されていることを特徴とするものからなる。

【0007】また、本発明に係るFRP構造体は、連続炭素繊維を含むFRPからなる主層と、樹脂、または補強繊維を含む樹脂からなる副層との層状構造を有し、前記主層に電気・電子回路の一部を構成する導電部材が電

氣的に接続されていることを特徴とするものからなる。

【0008】また、本発明に係るFRP構造体の製造方法は、連続炭素繊維と樹脂を含むFRP層を成形し、該FRP層に電気・電子回路の一部を構成する導電部材を電氣的に接続することを特徴とする方法からなる。

【0009】さらに、本発明に係るFRP構造体の製造方法は、連続炭素繊維と樹脂を含むFRP層を成形し、該FRP層上に、樹脂、または補強繊維を含む樹脂からなる層を層状に成形するとともに、前記FRP層に電気・電子回路の一部を構成する導電部材を電氣的に接続することを特徴とする方法からなる。

【0010】すなわち、本発明に係るFRP構造体は、主層のみでも構成可能であり、主層と副層の層状構造を有する構成、さらに他の層が付加された構成も可能である。

【0011】使用される連続炭素繊維の形態は、たとえば、その一部または前部が織物の形態とされたもの、あるいは一方向に並行に配されたもの（たとえばシート状に引き揃えられたもの）のいずれであってもよく、二種以上の形態が混在するものであってもよい。また、主層自身が、補強繊維の層状構造を有するものであってもよい。

【0012】たとえば、主層の補強材は、炭素繊維の織物であってもよいし、一方向に互いに並行かつシート状に並べた連続炭素繊維をそのまま使用してもよく、あるいは該連続炭素繊維シートを複数層積層してもよい。その場合、これらシートを互いに必要な方向にクロス状態に積層させてもよいし、あるいはクロスさせずに積層したものであってもよい。

【0013】また、主層に含まれる補強材は、その全部が上記連続炭素繊維であってもよく、一部が上記連続炭素繊維であってもよい。

【0014】用いられる連続炭素繊維は、 $10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度以下の低い体積固有抵抗を有し、導電性に優れたものが好ましい。炭素繊維はPAN系、ビッチ系いずれのものでもよいが、ストランド強度が $3 \times 10^9 \text{ Pa}$ 、引張弾性率が $2 \times 10^{11} \text{ Pa}$ 以上の炭素繊維がより薄肉が可能となり好ましい。朱子織物の場合は、1プライでは反りが発生しやすいので、表裏対象にするなどの配慮が必要である。

【0015】なお、主層のマトリックス樹脂、副層の樹脂としては、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂などの熱硬化性樹脂、もしくはポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、PBT樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂などの熱可塑性樹脂が使用可能である。また、必要に応じて難燃剤、接着料、フィラーなどの添加剤を加えてもよい。

【0016】主層に上記のような連続炭素繊維を含むことにより、該主層は、高い強度、剛性を発現するとともに

に、電磁波ノイズ対策のための優れた導電性、優れた電磁波シールド性をもつ。

【0017】上記主層に、電気・電子回路の一部を構成する導電部材が電氣的に接続される。この導電部材は、ある電気・電子回路のある電位部を構成したり、グラウンドを構成したりする。

【0018】導電部材は、一般的には金属製部材であるが、少なくとも一部が金属からなる部材、ある部材の表面に金属板や金属箔を設けた部材、あるいは、導電性炭素部材等であってもよい。金属部材には、アルミニウム、銅、ステンレスなどの導電性に優れた金属が使用可能である。

【0019】このような導電部材が、主層に電氣的に接続される。接続は、少なくとも主層に対してなされればよく、副層にわたっていてもよい。

【0020】導電部材の接続には、より具体的には、主層に熱圧着する方法、導電性接着剤または／および導電性接着テープを介して接合する方法等を採用できる。

【0021】より具体的には、①熱溶融、高周波溶融、超音波溶融タイプの圧着機で熱圧着する方法、②主層と副層の間に挟みこみ密着する方法、③導電性接着剤もしくは導電性接着テープを用いて後述の実施例に示すように接合する方法が採用できる。

【0022】また、熱圧着する導電部材には、外周に溝切りやローレットなどの加工をしたものが使用可能で、強度的に有効である。

【0023】また、導電性接着剤としては、アクリル系、エポキシ系などを基材とし、ニッケル、銅、アルミニウム、鉄、カーボンなどのフィラーを含有したものが使用可能である。また、導電性接着テープについては、基材に銅、アルミニウムなどの金属箔を用い、接着剤層にニッケル、銅、アルミニウム、鉄、カーボン等のフィラーを含有したものが有効である。

【0024】また、導電部材の接合に際し、主層の表面に連続炭素繊維の露出部を設けておくことも好ましい。連続炭素繊維の露出部は、主層の表面を研磨することにより容易に形成できる。このような露出部に導電部材を接続すれば、導電部材と主層間の導通性がさらに向上する。また、複数の導電部材を設ける場合にも、各導電部材間を主層を介して電氣的に良好に導通させることができる。

【0025】本発明において、副層は次のような作用、効果を奏する。すなわち、一般に電気・電子部品などは単純な板状のものは少なく、内部にボス、リブ部を伴うことが多い。炭素繊維の織物もしくは一方向に並べた連続炭素繊維からなる材料は単純な板状に成形することは可能であるが、内部にボス、リブ部を伴う形状に形成することは困難であるか、もしくは多大な工数を必要とし、経済的に達成することは困難である。そこで、副層として、複雑な形状にも対応できる薄肉成形性の良い材

料を用い、該副層と主層とを層状構造に一体化することにより、上記のような問題を解消できる。

【0026】薄肉成形性の良い材料としては、例えば、ガラス繊維、炭素繊維もしくは金属繊維の短繊維で補強したPPS（ポリフェニレンサルファイド）樹脂、もしくはポリエステル液晶ポリマーなどであり、これをたとえば射出成形して副層が得られる。また、ガラス繊維、炭素繊維もしくは金属繊維の短繊維と微粒子の無機質を充填した不飽和ポリエステルからなるBMC（バルク・モルディング・コンパウンド）をトランスファー成形、もしくはプレス成形することによっても副層が得られる。但し、副層の成形法はこれら方法に限定されない。

【0027】主層と副層を一体化する方法としては、例えば①トランスファー成形、プレス成形などを用い、主層と副層を同時に成形する方法、②着色料、フィラーなどの添加剤を含む接着剤もしくは着色料、フィラーなどの添加剤を含む接着テープにより貼り合わせる方法が採用できる。

【0028】副層は、前述のようなマトリックス樹脂単体で形成してもよく、樹脂に補強材として補強繊維短繊維を含有させたFRP構成としてもよい。

【0029】副層を樹脂と補強繊維との複合材とする場合には、たとえば、ガラス繊維、炭素繊維、金属繊維および/または無機フィラーを10～40重量%の範囲添加すればよい。ガラス繊維、炭素繊維、金属繊維、無機フィラーの繊維長は、特に限定されない。通常は1mm以下程度に切断されるが、それ以上のものであっても構わない。また、特に導電性および電磁波シールド性には、炭素繊維、金属繊維が有効である。

【0030】

【実施例】以下に、本発明を実施例に基づいて詳述する。

実施例1

東レ（株）製の炭素繊維織物C06343（平織物、目付200g/m²）に住友デュレズ（株）製のフェノール樹脂“スミライトレジン”（登録商標）PR51406を含浸させ、乾燥し、ブリブレッグを作成した。本ブリブレッグを所定形状に切断し、1ブライで平板を成形（金属温度150℃、圧力196×10⁴Pa、硬化時間30分）し、打ち抜きプレスによりステンレス板部、ボス部を所定形状に打ち抜き、図1に示す肉厚約0.2mmのノート型パソコン用キーボード支持体の主層1を作成し、図2に示すステンレス板6を接合する部分の表面をサンディングペーパーで研磨後洗浄した。

【0031】次に、東レ（株）製のPPS樹脂“トレリナ”（登録商標）ガラス繊維20重量%入りを用いて、シリンダー温度320℃、金型温度125℃で射出成形にて図3に示すように、主層1の端部が露出しないような形状のノート型パソコン用キーボード支持体の副層2aを成形した。なお、図4は図3に示した副層2aの裏

面側を示しており、図4において、3はリブ部、4はボス部、5はヒンジ部を示している。

【0032】副層2aの接着面を洗浄した後、図5に示すように、黒色染料を0.6重量%含有させたノーテプ工業（株）製のウレタン接着剤“5310SP黒”9を表面に塗布し、図6に示すようにステンレス板6を配置し、室温下で10～20分放置した後、40℃に加熱したホットプレスにて49×10³Paの圧力で1分間加熱加圧して貼り合わせた。

10 【0033】このとき、図8に示すように副層2aのボス部4に主層1側から、導電部材としての真鍮製のボス7を145℃に加熱した熱溶融圧着機にて所定の深さまで挿入した。

【0034】このようにして、図6、図7に示すように、リブ部3、ボス部4、ヒンジ部5を除く部分のトータル肉厚が0.8mmで、軽量、高強度・高剛性、かつ、ステンレス板6、真鍮製のボス7を主層1に接合し、電磁波シールド特性に優れ、導電部材間で導通するノート型パソコン用キーボード支持体を得た。

20 【0035】実施例2

実施例1と同じ方法で主層1、副層2aを成形し、図9に示すように、ステンレス板6および主層1研磨部分に導電性接着剤8を塗布し、接合した。

【0036】副層2aの接着面を洗浄した後、実施例1と同様に、黒色染料を0.6重量%含有させたノーテプ工業（株）製のウレタン接着剤“5310SP黒”9を表面に塗布し、室温下で10～20分放置した後、40℃に加熱したホットプレスにて49×10³Paの圧力で1分間加熱加圧して貼り合わせた。また、実施例1と同様に、副層2aのボス部に主層1側から真鍮製のボス7を145℃に加熱した熱溶融圧着機にて所定の深さまで挿入した。

30 【0037】その結果、リブ3、ボス部4、ヒンジ部5を除くトータル肉厚は0.8mmで軽量、高強度・高剛性、かつ、ステンレス板6、真鍮製のボス7を主層1に接合し、電磁波シールド特性に優れ、各導電部材間で導通するノート型パソコン用キーボード支持体を得た。

【0038】実施例3

実施例2において、導電性接着剤8の代りに導電性テープ10を貼付し、ステンレス板6を接合した。図9に併せて示す。

【0039】実施例2と同様に、副層2aの接着面を洗浄した後、黒色染料を0.6重量%含有させたウレタン接着剤“5310SP黒”9を表面に塗布し、室温下で10～20分放置した後、40℃に加熱したホットプレスにて49×10³Paの圧力で1分間加熱加圧して貼り合わせた。

50 【0040】その結果、リブ3、ボス部4、ヒンジ部5を除くトータル肉厚は0.8mmで軽量、高強度・高剛性、かつ、ステンレス板6、真鍮製のボス7を主層1に

接合し、電磁波シールド特性に優れ、各導電部材間で導通するノート型パソコン用キーボード支持体を得た。

【0041】実施例4

実施例1と同様の方法で主層1を作成した。次に、東レ(株)製の液晶ポリマー“シベラス”(登録商標)L204G35(ガラス繊維35重量%入り)を用いて、シリンダー温度330℃、金型温度120℃で射出成形にて図3、4に示すように、主層1の端部が露出しないような形状のノート型パソコン用キーボード支持体の副層2bを成形した。

【0042】副層2bの接着面を洗浄した後、黒色染料を0.6重量%含有させたノーテブ工業(株)製のウレタン接着剤“5310SP黒”9を表面に塗布し、図6に示すようにステンレス板6を配置し、室温下で10～20分放置した後、40℃に加熱したホットプレスにて 4.9×10^3 Paの圧力で1分間加熱加圧して貼り合わせた。

【0043】実施例1と同様に、副層2bのボス部4に主層1側から真鍮製のボス7を145℃に加熱した熱溶融圧着機にて所定の深さまで挿入した。

【0044】その結果、リブ3、ボス部4、ヒンジ部5を除くトータル肉厚は0.8mmで軽量、高高度・高剛性、かつ、ステンレス板6、真鍮製のボス7を主層1に接合し、電磁波シールド特性に優れ、各導電部材間で導通するノート型パソコン用キーボード支持体を得た。

【0045】実施例5

実施例4において、実施例2で用いた導電性接着剤8を図9に示すように塗布し、接合した。副層2bの接着面を洗浄した後、実施例2と同じウレタン接着剤9を塗布し、室温下で10～20分放置した後、40℃に加熱したホットプレスにて 4.9×10^3 Paの圧力で1分間加熱加圧して貼り合わせた。実施例4と同様に、副層2bのボス部4に主層1側から真鍮製のボス7を145℃に加熱した熱溶融圧着機にて所定の深さまで挿入した。

【0046】その結果、リブ3、ボス部4、ヒンジ部5を除くトータル肉厚は0.8mmで軽量、高高度・高剛性、かつ、ステンレス板6、真鍮製のボス7を主層1に接合し、電磁波シールド特性に優れ、各導電部材間で導通するノート型パソコン用キーボード支持体を得た。

【0047】実施例6

実施例5において、導電性接着剤8の代りに導電性テープ10を貼付し、ステンレス板6を接合した。図9に併せて示す。他の条件は実施例5と同じである。

【0048】その結果、リブ3、ボス部4、ヒンジ部5

を除くトータル肉厚は0.8mmで軽量、高高度・高剛性、かつ、ステンレス板6、真鍮製のボス7を主層1に接合し、電磁波シールド特性に優れ、各導電部材間で導通するノート型パソコン用キーボード支持体を得た。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のFRP構造体およびその製造方法によれば、連続炭素繊維を含むFRPからなる主層を有し、その主層に導電部材を接続するようにしたので、薄肉・軽量化および高強度、高剛性を達成しつつ、同時に、導電性、電磁波シールド性に優れたFRP構造体を得ることができる。

【0050】また、副層との層状構造とすることにより、複雑な形状の電気・電子機器用の部品を容易に得ることができ、各種電気・電子機器の筐体やキーボード支持体に最適なFRP構造体を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るFRP構造体の主層の斜視図である。

【図2】図1の主層に取り付けられるステンレス板の拡大斜視図である。

【図3】本発明の一実施例に係るFRP構造体の副層の斜視図である。

【図4】図3の副層の裏面側を示す斜視図である。

【図5】ステンレス板取付部の拡大断面図である。

【図6】図1の主層と図3の副層からなるキーボード支持体の斜視図である。

【図7】図6のキーボード支持体の裏面側を示す斜視図である。

【図8】図6のキーボード支持体の部分拡大断面図である。

【図9】図6のキーボード支持体の別の部分拡大断面図である。

【符号の説明】

- 1 主層
- 2 a、2 b 副層
- 3 リブ部
- 4 ボス部
- 5 ヒンジ部
- 6 ステンレス板
- 7 真鍮製のボス
- 8 導電性接着剤
- 9 ウレタン接着剤
- 10 導電性テープ

